

© EPODOC / EPO

PN - JP60180389 A 19850914  
 PD - 1985-09-14  
 PR - JP19840036531 19840228  
 OPD- 1984-02-28  
 TI - PICTURE TRANSMITTER  
 IN - INAMURA SEIYA; KUBO YASUFUMI  
 PA - NIPPON ELECTRIC CO  
 EC - H04N7/24  
 IC - H04L13/00 ; H04N1/41 ; H04N7/18

© WPI / DERWENT

TI - Picture transmitter for X-rays via telephone circuit - has memory for storing image with given picture elements NoAbstract DWg0/7  
 PR - JP19840036531 19840228  
 PN - JP60180389 A 19850914 DW198545 020pp  
 PA - (NIDE ) NEC CORP  
 IC - H04L13/00 ; H04N1/41 ; H04N7/13  
 OPD- 1984-02-28  
 AN - 1985-278809 [45]

© PAJ / JPO

PN - JP60180389 A 19850914  
 PD - 1985-09-14  
 AP - JP19840036531 19840228  
 IN - INAMURA SEIYA; others:01  
 PA - NIPPON DENKI KK  
 TI - PICTURE TRANSMITTER  
 AB - PURPOSE: To shorten the using time of total circuit by adding a picture transmission control circuit, picture receipt control circuit, write pen and its controller and an interested area decision/additional transmission demand circuit to the constitution of a conventional picture transmitter, receiving a picture with necessary and sufficient picture quality and offering it for diagnosis.  
 - CONSTITUTION: A picture transmission control circuit 6 transmits a picture in a 1,024X1,024 matrix through a subscriber telephone line 12 at first. When a doctor at the receiving side R wants to view more details of some part of one picture for diagnosis, he specifies it as an interested area ROI of a displayed picture with a write pen 25. An additional transmission demand code is encoded so that a picture can be formed in the ROI with finer details by one rank up than before, compiled to a series of digital signals and transmitted to a transmission control part 14 through a digital data compression/restoration circuit 16 and a band compression circuit 15.  
 I - H04N7/13 ; H04L13/00 ; H04N1/41 ; H04N7/18

ることにより、従来の欠点を解決しトータルの回線使用時間を短縮しつつ診断の実用に供することのできる用画像伝送装置を提供することにある。

本発明によれば、通常の画像伝送装置に下記の構成を附加し目的を達成させる。

(1)送信側においては、最初は画像1画面の全体を必要かつ最小<sup>図</sup>の解像度で送信し、いったん回線を切り受信側の要求に応じて要求された領域のみについて前に送信した画像データを重複して送信することなく順次データを追加して送信し、段階的に解像度を高めて送信できる符号化論理回路と、(2)上記の段階的送信の1区切り毎に自動的に回線を遮断し、受信側の医師以外の加入者からの着信は自動的に留守番電話につなぎ、受信側の医師の再送信要求のみを自動的に検知して次の段階の追加データを送信せしめる論理回路。

(3)受信側においては、医師が必要とする画像の領域(関心領域)と追加データの送信要求を符号化して送信する論理回路と、(4)画像の解像度を段階的に高めるために送信される符号化されたデー

タを解読し通常の画像データに戻す論理回路。

この発明は通常の静止画伝送装置では画像の伝送方向に対し1方向的なデータの流れの方向しか利用していないのに対し、電話回線の特長である双方向通信を最大限に利用することによるものである。

次に本発明の一実施例の図面を参照して本発明を詳細に説明する。第1図は本発明の一実施例を示しており、第1図において送信側TのX線フィルム読取装置1、A/D変換器2、画像メモリ3、モニター4、D/A変換器5、データ圧縮回路7、帯域圧縮回路8、伝送制御部10、モデム<sup>11</sup>、及び加入者電話回線12、そして受信側Rのモデム13、伝送制御部14、帯域圧縮回路15、画像メモリ17、D/A変換器18、及び画像表示器19については通常の画像伝送装置の構成を成すもので、X線フィルム読取装置1をテレビカメラに置き換え、デジタルデータ圧縮回路7とフィルム焼付器17を取り除き、かつNTSC方式のテレビ画像を取扱うようにすれば、例えば日本電気

製DFP-783あるいはDFP-790静止画像伝送装置と同等の構成を成すものとなる。

本発明においては、通常の静止画伝送装置に新しい構成要素として画像送信管理回路6、自動加入者選択回路9、留守番電話20、デジタルデータ圧縮回路7を送信側に加えるとともに、X線フィルム読取装置1を通常のテレビカメラの代りに、CCDライセンサを使用し、4096×4096マトリクス、階調分解能1024階調の性能を持つX線フィルム写真専用の読取装置を使用し、ICメモリ3も4096×4096マトリクスで1ピクセル当り10ビットの容量を持たせ、画像表示モニター4も高分解能表示としたものである。更に受信側Rには、デジタルデータ圧縮復元回路16、関心領域決定・追加送信要求回路21、画像受信管理回路22、フィルム焼付器(ハードコピー)23、ライトペン制御器24、ライトペン25を新して構成要素として加え、ICメモリ17と画像表示器19とを送信側と同じ性能のものを用いることにする。

第1図においてX線フィルム読取装置1でスキャンされ読取られたX線写真はその黒化度をA/D変換器2によりデジタル信号に変換され、4096×4096のマトリクスにて各ピクセル毎の黒化度信号としてICメモリ3に記憶される。これらはD/A変換器5により読み取られ画像表示モニター4に表示され、今入力されたX線写真の確認が行われる。画像送信管理回路6は後で詳述する方法により最初は1024×1024マトリクスにて画像を加入者電話回線12を通じて送信する。この時構成要素7、8、10、11を経過することは云う迄もない。受信側では構成要素13、14、15、16、22を経てICメモリ17に1024×1024マトリクス画像を記憶せしめ、D/A変換器18を経て画像表示器19に画像表示される。同時に伝送制御部14は回線を遮断し、従来の様な電話料金の不要な加算を避ける。

受信側Rの医師は画像表示器19に表示された画像により診断に充分な画質が得られたと判断した場合や、その時点で診断を終了する場合には、

ライトペン25により画面の隅にある所定の領域を指示し、ライトペン制御器24を通じて符号を関心領域決定追加送信要求回路21に送り、回路21はこれに呼応して一連の画像伝送を終してもよいことを示す符号化された信号を自動的に送信側Tに回線接続して後述するのと同じ方式により知らせる。受信側Rの医師が1画面のある部分を診断のために詳しく見たい場合にはライトペン25により、表示されている画面の上で関心領域ROI (Region of Interest) として指示し、ライトペン制御器24を通じて、関心領域決定追加送信要求回路21が関心領域を数値化し、そのROI内で1段階上の詳細度で画像が形成される様に追加送信要求符号をコード化し、それらを1連のデジタル信号に編成して復元回路16、帯域圧縮回路15を通じて伝送制御部14に送る。伝送制御部14は短縮ダイヤル電話と同じ原理で自動的に送信側Tの電話番号に相当するディジット音を発信し、加入者電話回線12を通じて送信側Tとの回線を再接続する。これらの追加の送信

要求符号は自動加入者選択回路9により読み取られ留守番電話に接することなく画像送信管理回路6に接続される。管理回路6はICメモリ3から、以前に送信済みのデータを重複しない追加の画像データを引き出し、所定の演算を行なって以前に述べたのと同じ方法にて受信側Rに送信する。受信側Rでは画像受信管理回路22により所定の演算を行い、詳細度が1段階上の画像として編成し、ICメモリ17に送り、D/A変換器18を通じて表示器19に表示せしめる。そして伝送終了次第伝送制御部14は再び回線を遮断し料金加算を防ぐ。

受信側Rの医師はこれにより充分に診断できたか、診断するに充分な画像と判断した場合には前述の様に1連の画像伝送作業を終了する旨の信号を送信側Tに送る。これは前述の関心領域と追加送信要求を送ったのと同じ方法で送る。ただ符号が異なるだけである。自動加入者選択回路9により終了なのか追加送信すべきなのかを判別される。受信側Rの医師が更に詳細な画像を特定のROI

について要求する時は前述と同じ操作と手順にて送信側Tに新しいROIデータと追加送信要求を回線再接続して送信する。あとは前述と同じ繰返して1段階ずつ上位の詳細度の画像信号が形成されるように、要求に応じて追加データを送信し続ける。

これ以上の詳細度の画像データが得られない場合や、診断を完了した場合には前述のように1連の画像伝送作業終了の動作を行わしめる。最終的に受信側の医師が望むならば診断の<sup>結果</sup>最終画像として画像表示器19に表示されているのと同じ画像のハードコピーをフィルム焼付器23により得る。この時フィルム焼付器23の分解能が画像表示器19の分解能よりも高い場合には更に1段階上の詳細度の画像を焼付けるために前述の繰返しを若干回行う事も可能である。

ところで前記の繰返しの中で前述の様に電話料金を節約するために1回の画像データ送信毎に電話回線を遮断するので、他の加入者が第1図の送信側Tに電話をかけて来ることが予想される。こ

の時には自動加入者選択回路9が受信側R以外からの着信であることを検知して自動的に留守番電話20に接続し利用を足ししめる。この検知方法は受信側Rからの着信であれば前述の追加送信要求や送信終了の符号がコード化されて着信時の最初の時間帯にて送られてくるのでこれを検知する。その方法は後述する。以上送信側Tと受信側Rとの交信を求め、他の加入者からの着信を留守番電話に接続し、受信側Rから送信側Tに発信してもビジーになる確率を最小にして甲に着信せしめ保持する方法を述べた。

次に本発明に係わる新しい構成要素について説明しておく。まず画像送信管理回路6の実施例を第2図のブロックダイアグラムに示した。第1図の画像送信要求は送信側Tと受信側Rとが回線接続され、送信準備完了したことを第1図の伝送制御部10が検出し、自動加入者選択回路9を通じて、更に第2図の追加送信要求接続回路61、関心領域接続回路62を通じて画像データREAD指示・演算指示回路63が出す。この要求は第1図

の画像メモリ3へ送られる。画像メモリ3は第5図の様に4096×4096マトリクス中原データを持っている。しかし第1回の送信要求に対しては1024×1024マトリクスに変換して送信するので第2図のピクセル番号カウント回路64によりピクセルの1つ1つにつけられた番号を認識すると共に加算平均回路68により黒化度レベルが4ピクセルずつ平均化されて、ブロック69の中のバッファメモリに送られ、更に加算平均回路68により加算平均されて、バッファメモリ69に送られ、データ圧縮回路7に送られる。第5図のマトリクスの1部を拡大して、第6図の様に示すと、最初の加算平均はメモリからデータを取り出しつつ  $\frac{a_1+a_2+a_3+a_4}{4}=N_1$ ,  $\frac{a_5+a_6+a_7+a_8}{4}=N_2$ ,  $\frac{a_9+a_{10}+a_{11}+a_{12}}{4}=N_3$ ,  $\frac{a_{13}+a_{14}+a_{15}+a_{16}}{4}=N_4$  の演算で行ない、次にこの  $N_1 \sim N_4$  を用いて  $\frac{N_1+N_2+N_3+N_4}{4}=N_0$  ( $=M_1$ ) の演算を順次行わしめて、都合1024×1024個の  $N_0$  データを作成して順次送信する。これらのデータはデジタルデータ圧縮回路7へ

送られ、所定の公式による演算でデータ圧縮されて送信されることは言うまでもない。

受信側Rの画像受信回路22は第4図にブロックダイアグラムとして述べられているがこれら1024×1024個の  $N_0$  データが順次送られてくると、ピクセル番号抽出・分離回路151によりピクセル番号データと黒化度データが分離され、直接画像メモリ17へ送られ、1024×1024マトリクスのデータとして記憶され、ただちに画像表示器19にて1024×1024分解能で表示される。次に前述の様に第2回目の追加送信要求が受信側から送信側に出された時、第2図においてこの符号を追加送信要求解読回路61はこれを解読して、この中に含まれているRUIの指示データをピクセル番号として表現して画像データリード指示・演算指示回路63に送る。この回路63は今度は画像メモリ3へ画像データリード指示を出すばかりではなく、初回の演算とは異なった演算をやらせ、先に送ったデータとは重複しない追加データとして抽出して送信せしめる。即ち  $N_1+N_2 \equiv M_2$ ,

のデータを作成して送信する。この時第7図において  $N_3+N_4$  のデータは送信しない。即ち第7図の  $N$  マトリクスにおいて水平方向のピクセルでは相隣る2個ずつのペアのピクセルを作り1つの水平方向ラインで1024個の  $M_2$  データを作り得るが、RUIの中に含まれるピクセルのみについて作成して送る。そして、垂直方向では1つの水平方向ラインをとばして合計1024本の水平方向ラインについて作り得るが、やはりRUIの中に含まれるピクセルのみについて作成して送る。従って第2回目の送信データも1024×1024個のデータについてとなる。この時のRUIの範囲は送信済領域記憶メモリ・バッファメモリ69により記憶され第3回目の送信に重複しないように役立てる。

受信側Rでは今度はピクセル番号抽出分離回路151により、これまでになかった新しい定義のピクセル(カップルとなった横に2つ並んだピクセルの和)として符号化されているのを抽出し、今度は画像データ演算指示回路152を駆動し、

それから倍率乗算回路153、減算回路(1)154、減算回路(2)155、加算回路156、加算器157に演算指示を出す。前式より  $4M_1=N_1+N_2+N_3+N_4$  であり、今度  $M_2=N_1+N_2$  だから  $N_3+N_4=4M_1-M_2$  である。ここで  $N_2$  と  $N_4$  を前回の平均値  $M_1$  で代用させることにすると、 $N_1=M_2-N_2=M_2-M_1$ ,  $N_3=4M_1-M_2-M_1=3M_1-M_2$  となる。従って、演算回路153-157には次の様な演算を順次行わしめて新しい  $N$  マトリクスを得る事ができる。但し指定されたRUIの中だけで作ればよい。全域指定であれば1024×1024マトリクスとなる。

$$M_2-M_1 \equiv N_1, M_1 \equiv N_2, 3M_1-M_2 \equiv N_3, M_1 \equiv N_4$$

上記の様に  $N_3$  と  $N_4$  は前のデータ  $M_1$  を代用しているが  $N_1$  と  $N_2$  は今回送られてきた新しいデータ  $M_2$  を活用して詳細度を高める事ができる。

第3回目の送信要求が出た時は第2回目では送信しなかった  $N_3+N_4 \equiv M_2$  のデータをRUI内

部について作成して送信する。これも全域指定であれば $1024 \times 1024$ 個のデータとなる。今度は $N_4$ の4を最初の平均値 $M_1$ で代用させる。すると $N_2 = M_2 - N_4 = M_2 - M_1$ で前回代用していた $M_1$ のみに比べると情報量に加わり、 $N_1$ も $N_1 = M_2 - N_2 = M_2 - M_2 + M_1$ となり情報量に加わる。 $N_3 = 3M_1 - M_2$ 従って演算回路153~157には次の様な演算を順次行わしめて前回より確度の高いROI内部(全域であれば $1024 \times 1024$ 個の)Nマトリクスが得られる。勿論 $N_3$ と $N_4$ は前回のままでよい。 $M_2 - M_2 + M_1 \equiv N_1$ ,  $M_2 - M_1 \equiv N_2$  ( $3M_1 - M_2 \equiv N_3$ ,  $M_1 \equiv N_4$ ) ( )内は演算しなくてよい。前回のものが使える。

第4回目の送信要求が出た時はROI内部の $N_4$ のみを $N_4 = M_4$ として送信する。これも全域指定であれば $1024 \times 1024$ 個のデータとなる。今度は $N_4 = M_4$ ,  $N_2 = M_2 - N_4 = M_2 - M_4$ ,  $N_1 = M_2 - N_2 = M_2 - M_2 + M_4$ ,  $N_3 = 4M_1 - M_2 - M_4$ となり全て既知となる。従って演算回路153

~157には次の様な演算を順次行わしめてROI内部での全部が既知となったNマトリクスが得られる。この時全域指定であれば $1024 \times 1024$ 個である。 $M_2 - M_2 + M_4 \equiv N_1$ ,  $M_2 - M_4 \equiv N_2$ ,  $4M_1 - M_2 - M_4 \equiv N_3$ ,  $M_4 \equiv N_4$

第5図では第6図と第7図を参照し第2回目と同じアルゴリズムにて $a_1 + a_2 \equiv B_1$ ,  $a_3 + a_4 \equiv B_2$ ,  $a_5 + a_{10} \equiv B_3$ ,  $a_{11} + a_{12} \equiv B_4$ を指定ROI内部について作り送信する。そして受信側では既に受信して既知となった $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$ ,  $N_4$ を利用して前述の第2回目と同じアルゴリズムで $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ ,  $a_4$ を $N_1$ と $B_1$ で表現し、 $a_5$ ,  $a_6$ ,  $a_7$ ,  $a_8$ を $N_2$ と $B_2$ で表現し、 $a_9$ ,  $a_{10}$ ,  $a_{13}$ ,  $a_{14}$ を $N_3$ と $B_3$ で表現し、 $a_{11}$ ,  $a_{12}$ ,  $a_{15}$ ,  $a_{16}$ を $N_4$ と $B_4$ で表現し、aマトリクスを作成する。

第6回目では、第3回目と同じアルゴリズムで $a_1 + a_6 \equiv C_1$ ,  $a_2 + a_9 \equiv C_2$ ,  $a_3 + a_{14} \equiv C_3$ ,  $a_{11} + a_{16} \equiv C_4$ を送信し、受信側では新たに加わった $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ のデータを利用して

第3回目と同じアルゴリズムで確度のaマトリクスを作成する。

第7回目では第4回目と同じアルゴリズムで $a_6$ ,  $a_9$ ,  $a_{14}$ ,  $a_{16}$ を送り、ROI内の全てのマトリクスについて既知として表示せしめる。

以上は7段階にわたって画像の詳細度を高める方法を述べたが、第2回と第3回で送るデータ同時に送り、かつ第5回目と第6回目で送るデータを同時に送る事により5段階に減らすことも可能であるし、同様な方法で同時に送るデータを増やして段階数を更に減らす事も可能である。最も単純化した2段階では前述の第1回目と、aマトリクスをROI内部で全部送る第2回でしかあり得ない。この様な実施方法もある。第4図における画像メモリWRITE指示回路158は前記の演算が終了し、加算器157にデータが揃った時点で順次3画像メモリへWRITE指示信号を送り、加算器157の演算結果を読み取らせて画像メモリに写させる。

第3図は自動加入者選択回路9を4つの構成に

分けて示したものである。前記の各段階の終り即ちマトリクスデータを送信し終る毎に電話回線を1たん切って、電話料金の節約を図るが、この間に受信側R以時の加入者が送信側Tに電話をかけて来た場合はリレー91が常に留守番電話20の方に閉じているため、留守番電話20にかかり、短時間で通話を終らしめる。1方最初に送信側が受信側に画像を送るためにダイヤルした時、そのディジット音信号が特定加入者メモリ92に送られここで受信側Rの電話番号に相当するあらかじめ決められた別の符号を発生させ、記憶させておく。そして受信側Rが送信側Tに再送信要求を出す時にはそれと同じ符号をのせて送信する(関心領域決定・追加送信要求回路21による)のでこれが、特定加入者符号抽出回路93により検出されるので、これが符号照合回路94によりメモリ92の内容と照合される。一致するとリレー91を作動させ、受信側Rからの回線は画像送信管理回路6へ接続され、画像データの送信を開始せしめる。

本発明は以上説明したように、従来の画像伝送装置の構成に画像送信管理回路、画像受信管理回路、ライトペンとその制御器、関心領域決定・追加送信要求回路を加えて構成する事により画像の詳細度を段階的に分けて要求により順次高めて送り、必要にして充分な画質にとどめて受信し、診断に供せしめる事によりトータルの回線使用時間を短縮し、更に自動加入者選択回路と留守番電話を構成に加えることにより、画像受信者以外の加入者と画像送信者との長時間通話を防ぐことができ、画像受信者は回線をホールドし脱けることなく、安心して時間をかけて画像診断ができ、更にトータル回線使用時間を短縮できる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

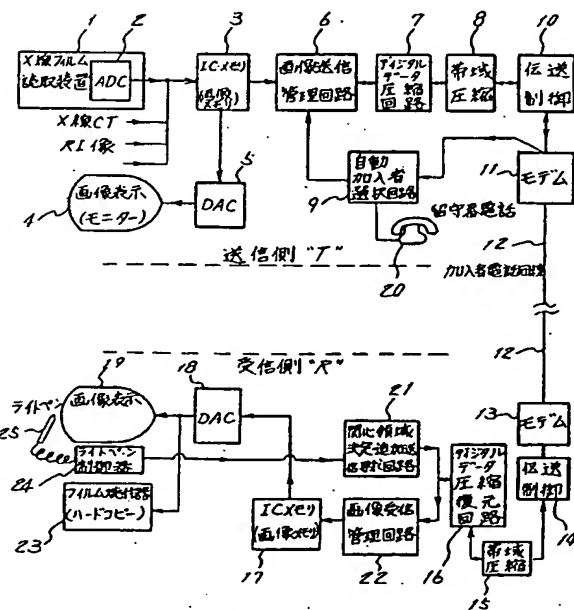
第1図は本発明の一実施例を示すブロック図、第2図は第1図に示した画像送信管理回路6のブロック図、第3図は第1図に示した自動加入者選択回路9のブロック図、第4図は第1図に示した画像受信管理回路15のブロック図、第5図は画

像を構成するマトリクスを示す模式図で  $4096 \times 4096$  マトリクスの例を示す。第6図は第5図の画像マトリクス  $4096 \times 4096$  の任意の1部である  $4 \times 4$  マトリクス即ち16個のピクセルを示したものである。第7図は第6図のマトリクスを平均加算して得られた  $2 \times 2$  マトリクス即ち4個のピクセルを表現したものである。

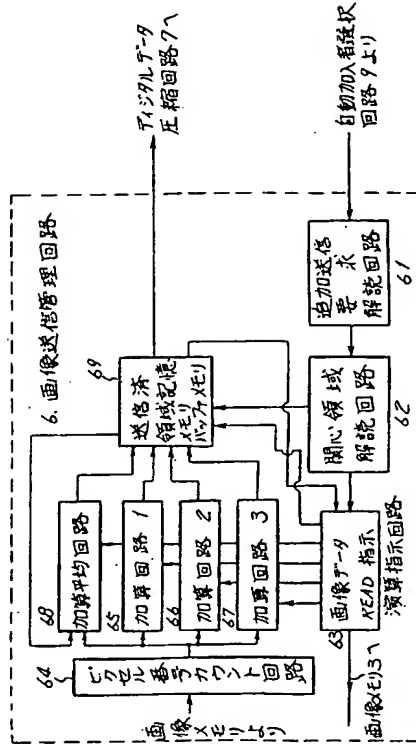
1……X線フィルム読取装置、2……A/D C、  
3……I/Cメモリ（画像メモリ）、4……画像表  
示（モニター）、5……DAC、6……画像送信  
管理回路、7……ディジタルデータ圧縮回路、8  
……帯域圧縮、9……自動加入者選択回路、10  
……伝送制御、11、13……モデム、12……  
加入者電話会線、16……ディジタルデータ圧縮  
復元回路、21……関心領域決定追加送信要求回  
路、22……画像受信管理回路、23……フィル  
ム読付器（ハードコピー）、24……ライトペン  
制御器、25……ライトペン、61……追加送信  
要求解読回路、62……関心領域解読回路、63  
……画像データREAD指示・演算指示回路、

6 4……ピクセル番号カウント回路、6 5……加算回路 1、6 6……加算回路 2、6 7……加算回路 3、6 8……加算平均回路、6 9……送信済領域記憶メモリ・バッファメモリ、9 1……リレー、9 2……特定加入者符号メモリ、9 3……特定加入者符号抽出回路、9 4……符号照合回路、1 5 1……ピクセル番号抽出分離回路、1 5 2……画像データ演算指示回路、1 5 3……倍率乗算回路、1 5 4……減算回路 1、1 5 5……減算回路 2、1 5 6……加算回路、1 5 7……加算器、1 5 8……画像メモリ WRITE 指示。

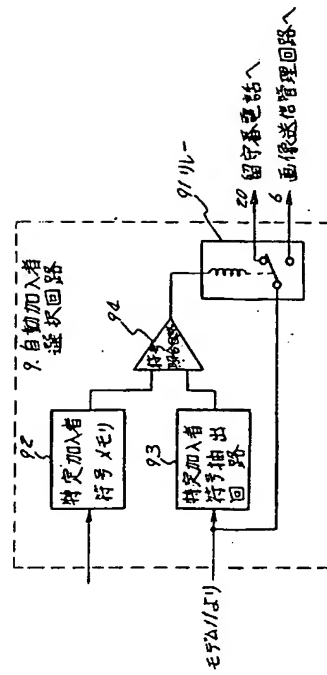
代理人 弁理士 内 原



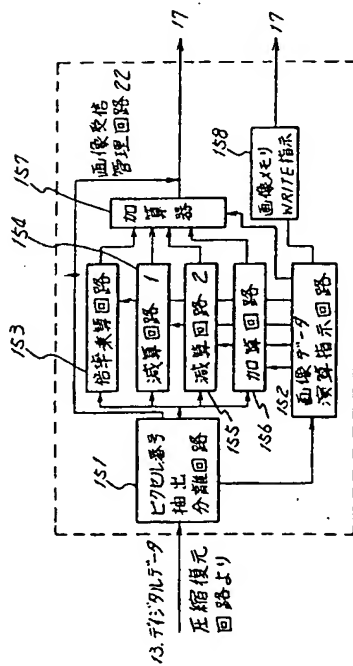
第 1 回



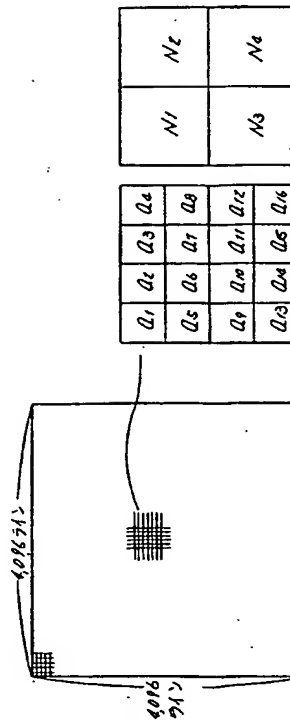
第2図



第3図



第4図



第5図

Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>
Q <sub>5</sub>	Q <sub>6</sub>	Q <sub>7</sub>	Q <sub>8</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>
Q <sub>9</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>11</sub>	Q <sub>12</sub>		
Q <sub>13</sub>	Q <sub>14</sub>	Q <sub>15</sub>	Q <sub>16</sub>		

第6図

第7図